

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006139

International filing date: 30 March 2005 (30.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-097303
Filing date: 30 March 2004 (30.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 9 7 3 0 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 9 7 3 0 3

出 願 人
Applicant(s): 株式会社 ダイフク

2 0 0 5 年 5 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P200300472
【提出日】	平成16年 3月30日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H02J H02M
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県小牧市小牧原新田1500番地 株式会社ダイフク 小牧事業所内
【氏名】	栢谷 誠
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県小牧市小牧原新田1500番地 株式会社ダイフク 小牧事業所内
【氏名】	武田 和敏
【特許出願人】	
【識別番号】	000003643
【氏名又は名称】	株式会社ダイフク
【代理人】	
【識別番号】	100113859
【弁理士】	
【氏名又は名称】	板垣 孝夫
【電話番号】	06-6532-4025
【選任した代理人】	
【識別番号】	100068087
【弁理士】	
【氏名又は名称】	森本 義弘
【電話番号】	06-6532-4025
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	200105
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

移動体の移動経路に沿って連続して、インダクタンス値が同一に調整された複数の誘導線路を配置し、矩形波信号によりそれぞれ駆動される複数のスイッチ素子により、直流電流を所定周波数の交流電流に変換して前記各誘導線路にそれぞれ給電する電源装置を備え、前記移動体に前記誘導線路に対向して受電コイルを設け、前記移動体ではこの受電コイルに誘導される起電力から消費電力が変動する負荷に給電される無接触給電設備であって、

前記各電源装置はそれぞれ、前記スイッチ素子を駆動する前記所定周波数の指令信号を有し、

前記各電源装置にそれぞれ、

給電している前記誘導線路の消費電力を測定する測定手段と、

前記誘導線路の消費電力毎に、前記指令信号と前記誘導線路へ給電されている出力電流の位相差を予め記憶した記憶手段を設け、

前記各電源装置はそれぞれ、前記測定手段により測定している消費電力により、前記記憶手段を検索して前記指令信号と前記出力電流の位相差を求め、この位相差の分を、前記矩形波信号を前記指令信号により補正して前記スイッチ素子へ出力すること
を特徴とする無接触給電設備。

【請求項 2】

特定の前記電源装置より他の電源装置へ、前記スイッチ素子を駆動する前記指令信号を送信し、

前記各電源装置はそれぞれ、前記特定の電源装置より受信した前記指令信号に基づいて前記スイッチ素子を前記補正して駆動する矩形波信号を出力すること

を特徴とする請求項 1 記載の無接触給電設備。

【請求項 3】

特定の前記電源装置と他の電源装置を信号伝送路により直列に接続し、

前記特定の電源装置は、前記有する指令信号を下流に接続された電源装置と間の信号伝送路長による位相遅れを補償した信号として前記下流の電源装置へ送信し、

前記他の電源装置はそれぞれ、上流に接続された電源装置より受信した指令信号に基づいて前記スイッチ素子を前記補正して駆動する矩形波信号を出力し、前記受信した指令信号を下流に接続された電源装置と間の信号伝送路長による位相遅れを補償した信号として前記下流の電源装置へ送信すること

を特徴とする請求項 1 記載の無接触給電設備。

【請求項 4】

前記他の電源装置はそれぞれ、受信した前記指令信号と周波数と位相が一致するバックアップ指令信号を形成し、前記指令信号が入力されなくなったとき、前記バックアップ指令信号に基づいて前記スイッチ素子を前記補正して駆動する矩形波信号を出力すること
を特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の無接触給電設備。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無接触給電設備

【技術分野】

【０００１】

本発明は、移動体の移動経路に沿って所定周波数の高周波電流が供給される誘導線路を配置し、前記移動体に前記誘導線路に対向して受電コイルを設け、前記移動体ではこの受電コイルに誘導される起電力から消費電力が変動する負荷に給電される無接触給電設備に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来の上記無接触給電設備には、誘導線路の長さが長い設備があり、このような無接触給電設備では、誘導線路に印加される電圧には制限があるため、誘導線路を分割しそれぞれに電源装置を接続した設備としている。

【０００３】

このような無接触給電設備においては、各電源装置がそれぞれ誘導線路に同一の周波数で高周波電流を供給しても、これら高周波電流間に位相差が生じ、移動体の受電コイルがこのような位相差が生じている誘導線路間を跨いでいるとき、受電コイルに誘導される起電力が減少し、さら位相差が１８０度となると、受電コイルに誘起される起電力は相反する方向に発生し、給電不能となるとともに受電コイルを介して２つの電源装置の出力が短絡したことになり、過電流異常等の問題が発生する。

【０００４】

そこで特許文献１に開示されているように、２つの誘導線路へ給電される高周波電流の波形をそれぞれ変流器（ＣＴ）により検出して測定し、 $P L L / V C O$ 回路において、これら２つの誘導線路の高周波電流の位相を比較して位相差を検出し、この位相差により補正した高周波電流を、一方の誘導線路へ給電される高周波電流として供給している。

【特許文献１】 特許第３２６６０８８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、このような従来の無接触給電設備では、実際に高周波電流の波形を測定するため周波数領域が広い変流器（ＣＴ）、および測定した誘導線路の高周波電流の波形を比較して位相差を検出し、同期化する $P L L / V C O$ 回路が必要となり、高コストとなるとともに、一方の誘導線路の高周波電流の波形を測定できないとき、互いの位相差を一致させることができなくなる恐れがあった。

【０００６】

そこで本発明は、高周波電流の波形を測定することなく、安価に誘導線路間の電流位相を一致させることができる無接触給電設備を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前述した目的を達成するために、請求項１記載の発明は、移動体の移動経路に沿って連続して、インダクタンス値が同一に調整された複数の誘導線路を配置し、矩形波信号によりそれぞれ駆動される複数のスイッチ素子により、直流電流を所定周波数の交流電流に変換して前記各誘導線路にそれぞれ給電する電源装置を備え、前記移動体に前記誘導線路に対向して受電コイルを設け、前記移動体ではこの受電コイルに誘導される起電力から消費電力が変動する負荷に給電される無接触給電設備であって、

前記各電源装置はそれぞれ、前記スイッチ素子を駆動する前記所定周波数の指令信号を有し、前記各電源装置にそれぞれ、給電している前記誘導線路の消費電力を測定する測定手段と、前記誘導線路の消費電力毎に、前記指令信号と前記誘導線路へ給電されている出力電流の位相差を予め記憶した記憶手段を設け、前記各電源装置はそれぞれ、前記測定手段により測定している消費電力により、前記記憶手段を検索して前記指令信号と前記出力

電流の位相差を求め、この位相差の分を、前記矩形波信号を前記指令信号により補正して前記スイッチ素子へ出力することを特徴とするものである。

【0008】

上記構成によれば、各電源装置はそれぞれ、測定手段により測定した消費電力により、記憶手段を検索して指令信号と出力電流の位相差を求め、この位相差の分、スイッチ素子を駆動する矩形波信号を前記指令信号より補正して出力する。すると、誘導線路で消費される電力によって矩形波信号より遅れる誘導線路へ給電される電流の位相が、指令信号と一致し、誘導線路の乗り移り時に移動体の走行へ支障がでることが回避される。このように、従来の周波数領域が広いCTやPLL/VCO回路を必要とせず、安価な構成で誘導線路間の電流位相を一致させることができる。

【0009】

また請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明であって、特定の前記電源装置より他の電源装置へ、前記スイッチ素子を駆動する前記指令信号を送信し、前記各電源装置はそれぞれ、前記特定の電源装置より受信した前記指令信号に基づいて前記スイッチ素子を前記補正して駆動する矩形波信号を出力することを特徴とするものである。

【0010】

上記構成によれば、各電源装置はそれぞれ、記憶手段を検索して求めた位相差の分、スイッチ素子を駆動する矩形波信号を、特定の電源装置より入力した指令信号より補正して出力する。これにより、特定の電源装置より出力された指令信号を基準にして、各誘導線路の消費電力に応じてスイッチ素子を駆動する矩形波信号が出力され、各誘導線路の電流の位相が一致する。

【0011】

また請求項3記載の発明は、上記請求項1に記載の発明であって、特定の前記電源装置と他の電源装置を信号伝送路により直列に接続し、前記特定の電源装置は、前記有する指令信号を下流に接続された電源装置と間の信号伝送路長による位相遅れを補償した信号として前記下流の電源装置へ送信し、前記他の電源装置はそれぞれ、上流に接続された電源装置より受信した指令信号に基づいて前記スイッチ素子を前記補正して駆動する矩形波信号を出力し、前記受信した指令信号を下流に接続された電源装置と間の信号伝送路長による位相遅れを補償した信号として前記下流の電源装置へ送信することを特徴とするものである。

【0012】

上記構成によれば、特定の電源装置は指令信号を下流に接続された電源装置と間の信号伝送路長による位相遅れを補償した信号として下流の電源装置へ送信し、他の電源装置はそれぞれ、上流に接続された電源装置より受信した指令信号に基づいて矩形波信号を出力し、また前記受信した指令信号を下流に接続された電源装置と間の信号伝送路長による位相遅れを補償した信号として下流の電源装置へ送信する。これにより、信号伝送路長による位相遅れが補償された指令信号が各電源装置へ伝送され、各電源装置の指令信号が、特定の電源装置より送信された指令信号と一致される。

【0013】

また請求項4記載の発明は、上記請求項2または請求項3に記載の発明であって、前記他の電源装置はそれぞれ、受信した前記指令信号と周波数と位相が一致するバックアップ指令信号を形成し、前記指令信号が入力されなくなったとき、前記バックアップ指令信号に基づいて前記スイッチ素子を前記補正して駆動する矩形波信号を出力することを特徴とするものである。

【0014】

上記構成によれば、特定の電源装置より前記指令信号を入力できないとき、バックアップ指令信号に基づいて矩形波信号を出力することにより、誘導線路への高周波電流の供給が停止してしまう事態が回避され、しかも隣接する誘導線路間の電流の位相のずれが最小限に抑えることが可能となり、移動体の走行へ支障がでることが回避される。

【発明の効果】

【0015】

本発明の無接触給電設備は、各電源装置はそれぞれ、測定手段により測定した消費電力により、記憶手段を検索して指令信号と出力電流の位相差を求め、この位相差の分、トランジスタを駆動する矩形波信号を前記指令信号より補正して出力することにより、各誘導線路で消費される電力によって矩形波信号より遅れる誘導線路の電流の位相を、指令信号と一致させることができ、よって各誘導線路の電流の位相を一致させることができ、また他の誘導線路の電流波形を必要とせず、波形を比較して位相差を検出する必要がないことから、簡単な構成で実現でき、コストを低減できる、という効果を有している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の実施の形態における無接触給電設備を備えた物品搬送設備の走行経路図、図2は物品搬送設備の同要部構成図である。

【0017】

図1および図2において、1はフロア2に設置された一対の走行レールであり、3はこの走行レール1に案内されて自走し、物品Rを搬送する4輪の搬送台車（移動体の一例）である。なお、搬送台車3の総台数を5台としている。

【0018】

前記走行レール1により、ループ状（環状）に形成される搬送経路（移動経路の一例）4が構成され、この搬送経路4に沿って複数（図では9台）のステーション（物品受け手段）5が配置されており、搬送台車3は、搬送経路に沿って走行し、搬送経路に沿って配置された物品受け手段間に渡って物品を搬送する搬送車を構成している。

【0019】

また各ステーション5にはそれぞれ、各搬送台車3との間で物品Rの移載、すなわち搬入、搬出を行う移載用コンベヤ装置（たとえば、ローラコンベヤやチェンコンベヤ）6が設けられている。

【0020】

前記搬送台車3は、図2に示すように、車体11と、この車体11上に設置され、物品Rを移載し載置する移載・載置用コンベヤ装置（たとえば、ローラコンベヤやチェンコンベヤ）12と、車体11の下部に取付けられ、車体11を一方の走行レール1に対して支持する2台の旋回式従動車輪装置13と、車体11の下部に取付けられ、車体11を他方の走行レール1に対して支持するとともに走行レール1の曲がり形状に追従可能でかつ旋回式従動車輪装置13に対して遠近移動自在（スライド自在）とした2台の旋回・スライド式駆動車輪装置14を備えている。またこれら旋回・スライド式駆動車輪装置14のうちの一方に走行用モータ（消費電力が変動する負荷の一例）15が連結され、走行用モータ15の駆動により搬送台車3は走行される。

【0021】

また図1および図2に示すように、一方の走行レール1の外方側面に走行方向に沿って全長に、6つに分割された上下一対の誘導線路19が連続して布設され（配置され）、一方の旋回式従動車輪装置13の外方に、この誘導線路19により起電力が誘起されるピックアップユニット20が設置されている。このピックアップユニット20は、断面がE字状のフェライトの中央凸部にリッツ線を巻いてピックアップコイル（誘導線路19と対向する受電コイル）20A（図4）を形成しており、両凹部の中心に誘導線路19が位置するように調整し、固定されている。そして、このピックアップコイル（受電コイル）20Aに誘導される起電力により走行用モータ15へ給電される。また前記各誘導線路19にそれぞれ、所定周波数（たとえば10kHz）の高周波電流を供給する電源装置21（計6台）が接続され、また図4に示すように、各誘導線路19にそれぞれ、各誘導線路19のインダクタンス値を同一に調整する可変インダクタ22と共振コンデンサ23が直列に接続され、所定周波数（たとえば10kHz）で共振する共振回路が形成されている。

【0022】

各電源装置21は、図3（a）に示すように、信号伝送路18により直列に接続され、特定の電源装置（以下、マスター電源装置と称す）21aから、上記所定周波数（たとえば10kHz）の矩形波（必ずしも矩形波でなくてもよい）の同期信号（指令信号の一例） α （図6）が、下流に接続された電源装置（以下、スレーブ電源装置と称す）21bへ送信され、以下、直列に接続された各電源装置21bを順に伝送（入力・伝達）されている。またマスター電源装置21aと各スレーブ電源装置21bにはそれぞれ、図3（b）に示すように、基準パルス発生回路24と位相調整回路29と位相差検出回路30が設けられている。位相調整回路29は基準パルス発生回路24から出力された同期信号 α を、各電源装置（21aと21b）または21b間の信号伝送路18の線路長による遅れを補償して下流に接続された電源装置21bへ送信する回路、位相差検出回路30は位相調整回路29から送信された同期信号 α と同期信号 α を送信した下流の電源装置21bからフィードバックされた同期信号（戻し同期信号）との位相差を検出する回路であり、位相調整回路29は位相差検出回路30により検出される位相差の分、基準パルス発生回路24から出力された同期信号 α の位相を進めて（補正して）下流の電源装置21bへ送信している。これら位相調整回路29と位相差検出回路30により同期信号 α は信号伝送路18の線路長による位相遅れが補償されて下流スレーブ電源装置21bへ送信される。なお、信号伝送路18の送信端と受信端に絶縁アンプ17を設けている。

【0023】

マスター電源装置21aの基準パルス発生回路24は、上記所定周波数の矩形波のマスター同期信号 α を出力する同期信号発生回路25を備え、この同期信号発生回路25のマスター同期信号 α を、後述するトランジスタ52を駆動する同期信号（以下、駆動同期信号と称す） β として出力している。

【0024】

また各スレーブ電源装置21bの基準パルス発生回路24はそれぞれ、受信した同期信号 α を前記戻し同期信号として、送信先の電源装置21aまたは21bへ戻すとともに、受信した同期信号 α の異常を検出する同期信号異常検出部26と、この同期信号異常検出部26より同期信号 α の異常が検出されて出力される異常信号 γ により動作する（励磁される）リレイ27と、受信した同期信号 α を参照して同一位相の同期信号を形成しており、同期信号異常検出部26の異常信号 γ を入力すると前記形成していた同期信号を出力するバックアップ同期信号発生回路28を備え、異常信号 γ がオフでリレイ27が動作していない状態では（リレイ27のb接点がオンの状態）では、受信した同期信号 α をスルーさせて、下流に接続されたスレーブ電源装置21bへ送信するとともに、この同期信号 α を駆動同期信号 β として出力し、また異常信号 γ がオンでリレイ27が動作している状態では（リレイ27のa接点がオンの状態）では、受信した同期信号 α に代えて、バックアップ同期信号発生回路28より出力されたバックアップ同期信号を同期信号 α として位相調整回路29を介して、下流に接続されたスレーブ電源装置21bへ送信するとともに、バックアップ同期信号発生回路28より出力されたバックアップ同期信号を駆動同期信号 β として出力している。

【0025】

このように、各電源装置21a、21bは、それぞれトランジスタ52を駆動する同期信号（駆動同期信号 β ）を有している。

上記電源装置21と搬送台車3の回路構成を図4に示す。

【0026】

搬送台車3では、ピックアップユニット20のピックアップコイル20Aに受電ユニット31を接続し、この受電ユニット31にインバータ31を介して走行用モータ15を接続している。

上記受電ユニット31は、ピックアップコイル20Aに並列に、このピックアップコイル20Aと誘導線路19の周波数に共振する共振回路を構成するコンデンサ33を設け、この共振回路のコンデンサ33に並列に中間タップを有する可飽和リアクトル34の入力端を接続し、この可飽和リアクトル34の中間タップ（出力端）に整流器35を接続し、この整流器35の出力側に並列に平滑コンデンサ36を接続して構成され、平滑コンデンサ36に上記インバータ31を並列に接続している。なお、前記可飽和リアクトル34の飽和電圧は、インバータ31および走行用モータ15が必要な定格電力により設定され、この飽和電圧と受電ユニット31の出

力定格電圧〔可飽和リアクトル34の中間タップ（出力端）電圧に相当する〕により可飽和リアクトル34の入力端と出力端のコイル巻線の巻数比が設定されている。

【0027】

各電源装置21は、AC200 V 3相の交流電源41と、コンバータ42と、インバータ43と、過電流保護用のトランジスタ44およびダイオード45とを備えている。コンバータ42は全波整流器46と、フィルタを構成するコイル47、コンデンサ48、抵抗49、およびこの抵抗49を短絡するトランジスタ50とから構成され、インバータ43は、電流制限用のコイル51と、矩形波信号によりそれぞれ駆動されるフルブリッジに組まれたトランジスタ（スイッチ素子の一例）52から構成されている。

【0028】

また各電源装置21には、インバータ43のトランジスタ52を駆動するコントローラ61が設けられている。上記基準パルス発生回路24は、このコントローラ61内に設けられる。

コントローラ61には、上記基準パルス発生回路24に加えて、コンバータ42の出力電圧と出力電流を検出し、コンバータ42からインバータ43へ給電される出力電力を演算する、すなわち給電している誘導線路19の消費電力を測定する電流／電圧検出・電力演算部（測定手段の一例）62と、誘導線路19の消費電力毎に、駆動同期信号 β （各電源装置21で同期している同期信号 α ）と誘導線路19へ給電されている出力電流の位相差を予め測定して記憶したメモリ部（記憶手段の一例）63と、電流／電圧検出・電力演算部62により測定している消費電力により、メモリ部63を検索して駆動同期信号 β と出力電流の位相差を求める位相差検出部64と、位相差検出部64により求められたこの位相差の分、インバータ43のトランジスタ52を駆動する矩形波信号を、基準パルス発生回路24から入力した駆動同期信号 β より進ませて（補正して）トランジスタ52へ出力する駆動パルス出力回路65が設けられている。

【0029】

上記メモリ部63には、図5（a）に示すように、たとえば消費電力1 kWで位相差 $\pi/20$ 、消費電力5 kWで位相差 $2\pi/20$ 、消費電力10 kWで位相差 $3\pi/20$ のように、各消費電力の際に測定された位相差が記憶されている。これは、図5（b）に示すように、誘導線路19の出力電圧（トランジスタ52を駆動する矩形波と同相）Vに対して、出力電流Iは消費電力の増加に従って遅れてくる（位相差が大きくなっていく）が、誘導線路19のインダクタンスが可変インダクタ22により調整されて共振コンデンサ23とともに所定周波数で共振する共振回路を形成しているという条件下では、各消費電力でそれぞれ位相差は常に一定となることに基づいて、予め消費電力に対する位相差を測定して記憶されている。

【0030】

上記電源装置21と誘導線路19と搬送台車3の回路構成による作用を説明する。

まず、交流電源41から出力されるAC200 V 3相の交流はコンバータ42により直流に変換され、インバータ43により高周波、たとえば10 kHzの交流電流に変換されて誘導線路19に供給される。この上下2本の誘導線路19に発生する磁束により、誘導線路19の周波数に共振する走行レール1上に位置する搬送台車3のピックアップコイル20Aに起電力が発生し、このピックアップコイル20Aと共振回路を形成する共振コンデンサ33より（1次）共振電流が可飽和リアクトル34へ流れ出る。そして、走行モータ15が駆動され負荷が定格負荷あるいは重負荷で可飽和リアクトル34が非飽和状態のとき、可飽和リアクトル34は変圧器として機能し、この可飽和リアクトル34の巻数比で設定される（2次）共振電流が整流器35へ流れ、整流器35で整流され、インバータ32を介してモータ15に供給され、給電されたこのモータ15により車輪装置14が駆動され、移動体の搬送台車3は走行レール1に案内されて移動する。また走行モータ15が停止あるいは一定速度で走行され負荷が無負荷あるいは軽負荷となり可飽和リアクトル34が飽和状態のとき、この可飽和リアクトル34に飽和電流が流れ、共振電圧の上昇が抑制される。

【0031】

またコントローラ61において、電流／電圧検出・電力演算部62によりインバータ43が消

費している電力、すなわち接続された誘導線路19で消費されている消費電力が測定され、位相差検出部64により電流／電圧検出・電力演算部62で測定された消費電力によってメモリ部63が検索されて、測定された消費電力による位相差が求められ、駆動パルス出力回路65において、位相差検出部64により求められたこの位相差の分、インバータ43のトランジスタ52を駆動する矩形波信号は、基準パルス発生回路24から入力した駆動同期信号 β より進まされてトランジスタ52へ出力される。

【0032】

また基準パルス発生回路24では、マスター矩形波同期信号 α が異常かどうか監視されており、異常ではないとき、このマスター矩形波同期信号 α は位相調整回路29により信号伝送路18の線路長による位相遅れが補償されて次の（下流）スレーブ電源装置21bへ送信されるとともに、上記駆動同期信号 β として駆動パルス出力回路65へ供給されている。

【0033】

これにより、図6に示すように、各電源装置21において、マスター矩形波同期信号 α に対して、消費電力に応じて、トランジスタ52を駆動する矩形波信号が進められ、よって各誘導線路19の出力電流の位相がマスター矩形波同期信号 α と一致し、その結果、高周波電流の波形を測定することなく、誘導線路19の出力電流の位相が一致される。

【0034】

またスレーブ電源装置21bの基準パルス発生回路24においては、受信したマスター矩形波同期信号 α が異常と判断されると、今までこの同期信号 α を参照していたバックアップ同期信号発生回路28よりバックアップ同期信号が出力され、このバックアップ同期信号がマスター矩形波同期信号 α として位相調整回路29を介して次の下流のスレーブ電源装置21bへ送信されるとともに、上記駆動同期信号 β として駆動パルス出力回路65へ供給されている。よって、出力側（下流側）に接続されるスレーブ電源装置21bの出力電流とは同期をとることができ、誘導線路19の出力電流の位相が一致される。

【0035】

以上のように本実施の形態によれば、各電源装置21はそれぞれ、電流／電圧検出・電力演算部62により測定した消費電力により、メモリ部63を検索して駆動同期信号 β （同期信号 α ）と出力電流の位相差を求め、この位相差の分、トランジスタ52を駆動する矩形波信号を駆動同期信号 β （同期信号 α ）より進ませて（補正して）出力することにより、誘導線路19の消費電力によって矩形波信号より遅れる誘導線路19へ給電される電流の位相を、マスター電源装置21aより送信された同期信号 α と一致させることができ、全ての誘導線路19の電流位相を一致させることができる。よって搬送台車3が誘導線路19を乗り移るときに隣接する誘導線路19の電流位相により電力が無駄に消費されたり、ピックアップコイル20aを介して2つの電源装置21の出力が短絡したりすることを回避でき、また他の誘導線路19の電流の波形を必要とせず、波形を比較して位相差を検出する必要がないことから、従来の周波数領域が広いCTやPLL／VCO回路を必要とせず、安価で簡単な構成で誘導線路間の電流位相を一致させることができ、コストを低減できる。

【0036】

また本実施の形態によれば、マスター電源装置21aより、下流に接続されたスレーブ電源装置21bと間の信号伝送路18の線路長による位相遅れが補償された同期信号 α が、下流のスレーブ電源装置21bへ送信され、またスレーブ電源装置21bよりそれぞれ、下流に接続されたスレーブ電源装置21bと間の信号伝送路18の線路長による位相遅れが補償された同期信号 α が、下流のスレーブ電源装置21bへ送信されることにより、信号伝送路18の線路長による位相遅れが補償された同期信号 α が各スレーブ電源装置21bへ伝送され、よって各スレーブ電源装置21bの同期信号 α を、マスター電源装置21aより送信された同期信号 α と一致させることができ、またスレーブ電源装置21bはそれぞれ、上流に接続された電源装置21aまたは21bより受信した前記同期信号 α に基づいて矩形波信号を出力することにより、誘導線路19の消費電力によって矩形波信号より遅れる誘導線路19へ給電される電流の位相を、マスター電源装置21aより送信された同期信号 α と一致させることができ、全ての誘導線路19の電流位相を一致させることができる。

【0037】

また本実施の形態によれば、特定のマスター電源装置21aより同期信号 α を受信されなくなったとき、バックアップ同期信号発生回路28のバックアップ同期信号に基づいて矩形波信号を出力することにより、誘導線路19への電流の給電が停止してしまう事態を回避でき、しかも隣接する誘導線路19間の電流の位相のずれを最小限に抑えることが可能となり、搬送台車3の走行へ支障がでることを回避できる。

【0038】

なお、本実施の形態では、トランジスタ52を駆動する矩形波信号のパルス幅の制御について記述していないが、勿論、必要な電力に応じてパルス幅が制御される。

また、本実施の形態では、電源装置21のスイッチ素子としてトランジスタ52を使用しているが、トランジスタに限ることはなく、サイリスタなどの半導体素子であればよい。

【0039】

また、本実施の形態では、移動体を走行レール1に案内される搬送台車3としているが、このような搬送台車3に限ることはなく、一定の移動経路に沿って移動するものであればよい。このとき、移動経路に沿ってインダクタンス値が同一に調整された誘導線路が敷設される。

【0040】

また、本実施の形態では、各電源装置21を直列に接続して、特定のマスター電源装置21aより各スレーブ電源装置21bを介して各スレーブ電源装置21bへ順に同期信号 α を伝送しているが、特定のマスター電源装置21aからそれぞれ各スレーブ電源装置21bへ直接同期信号 α を出力することも、勿論可能である。このとき、特定のマスター電源装置21aに、各スレーブ電源装置21bとの信号伝送路18の線路長による同期信号 α の遅れを補償する位相調整回路29と位相差検出回路30を各スレーブ電源装置21b毎に設ける。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施の形態における無接触給電設備を備えた物品搬送設備の走行経路図である。

【図2】同物品搬送設備の要部構成図である。

【図3】同物品搬送設備の無接触給電設備の同期信号の伝達を示す図、および搬送台車の基準パルス発生回路の制御ブロック図である。

【図4】同物品搬送設備の無接触給電設備の回路構成図である。

【図5】同物品搬送設備の無接触給電設備におけるコントローラのメモリ部の説明図である。

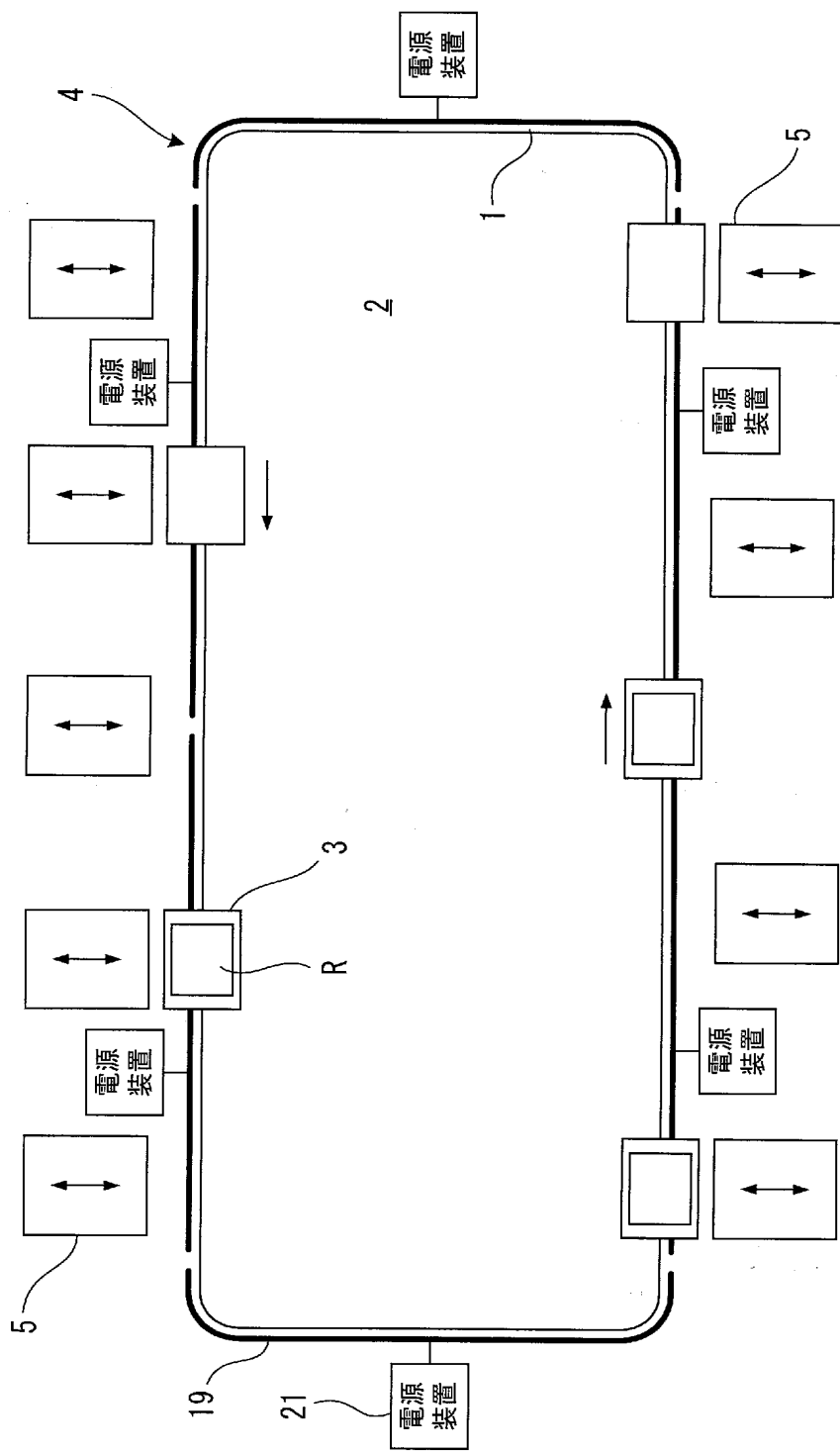
【図6】同物品搬送設備の無接触給電設備における信号波形図である。

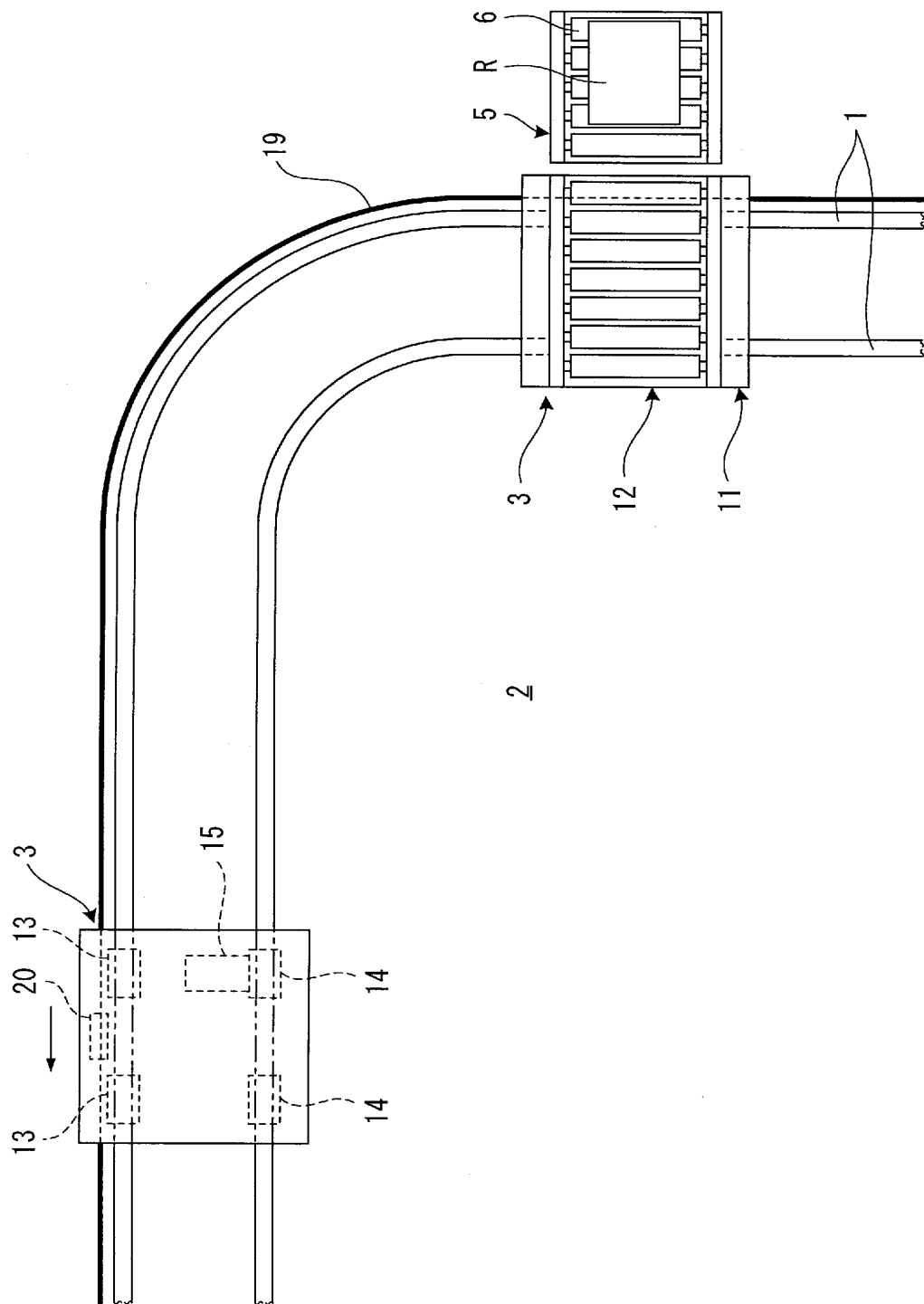
【符号の説明】

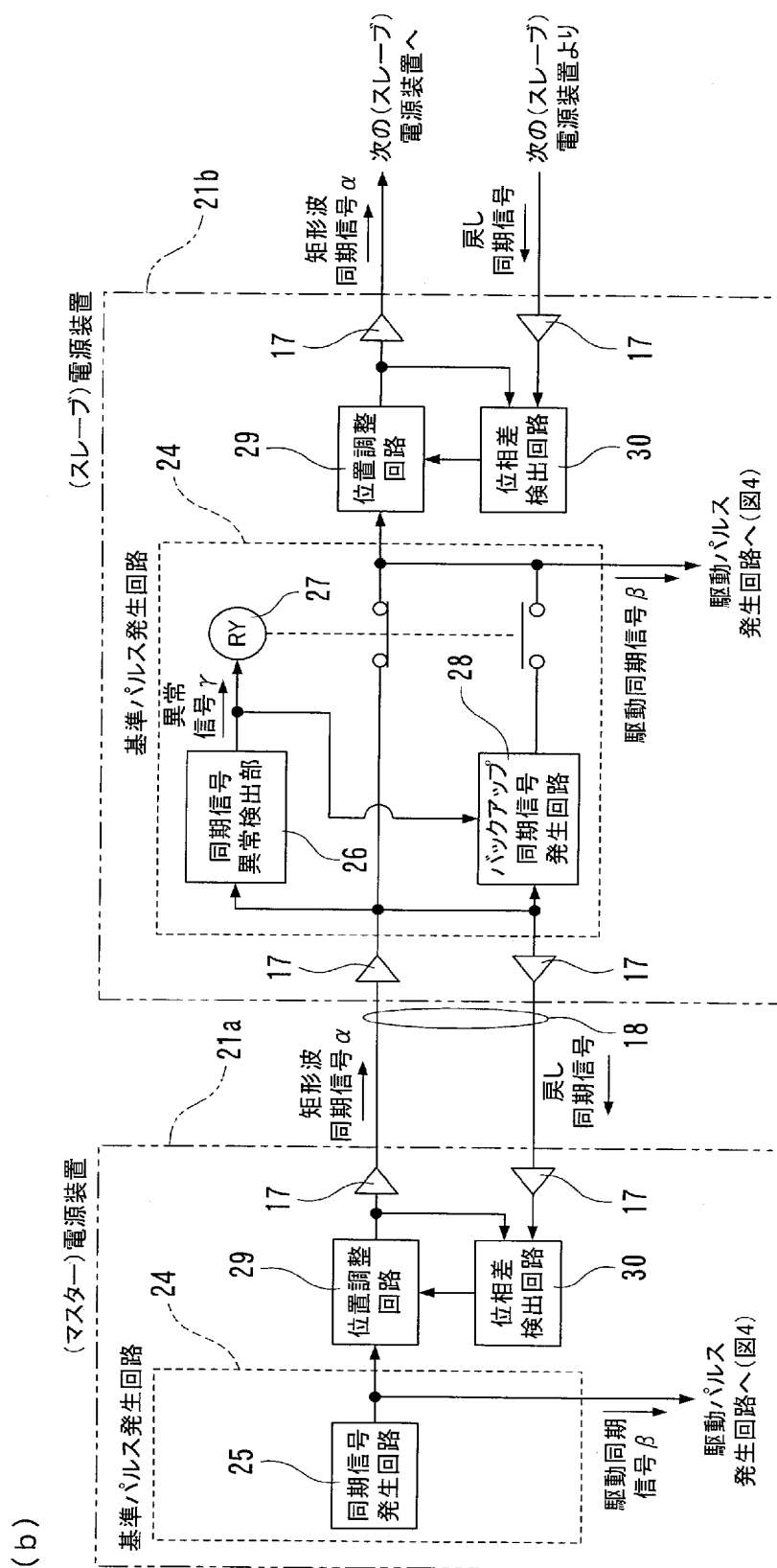
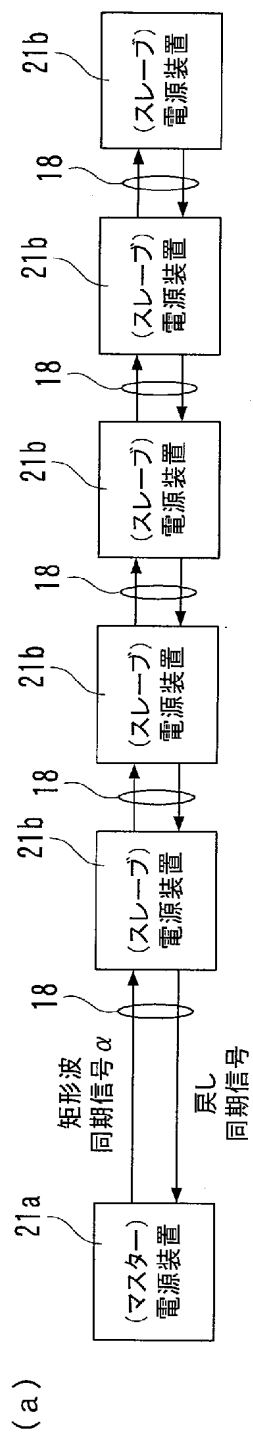
【0042】

- 1 走行レール
- 2 フロア
- 3 搬送台車
- 4 搬送経路
- 13 旋回式従動車輪装置
- 14 旋回・スライド式駆動車輪装置
- 15 走行用モータ
- 18 信号伝送路
- 19 誘導線路
- 20a ピックアップコイル
- 21a, 21b 電源装置
- 22 可変インダクタ
- 23 共振コンデンサ
- 24 基準パルス発生回路

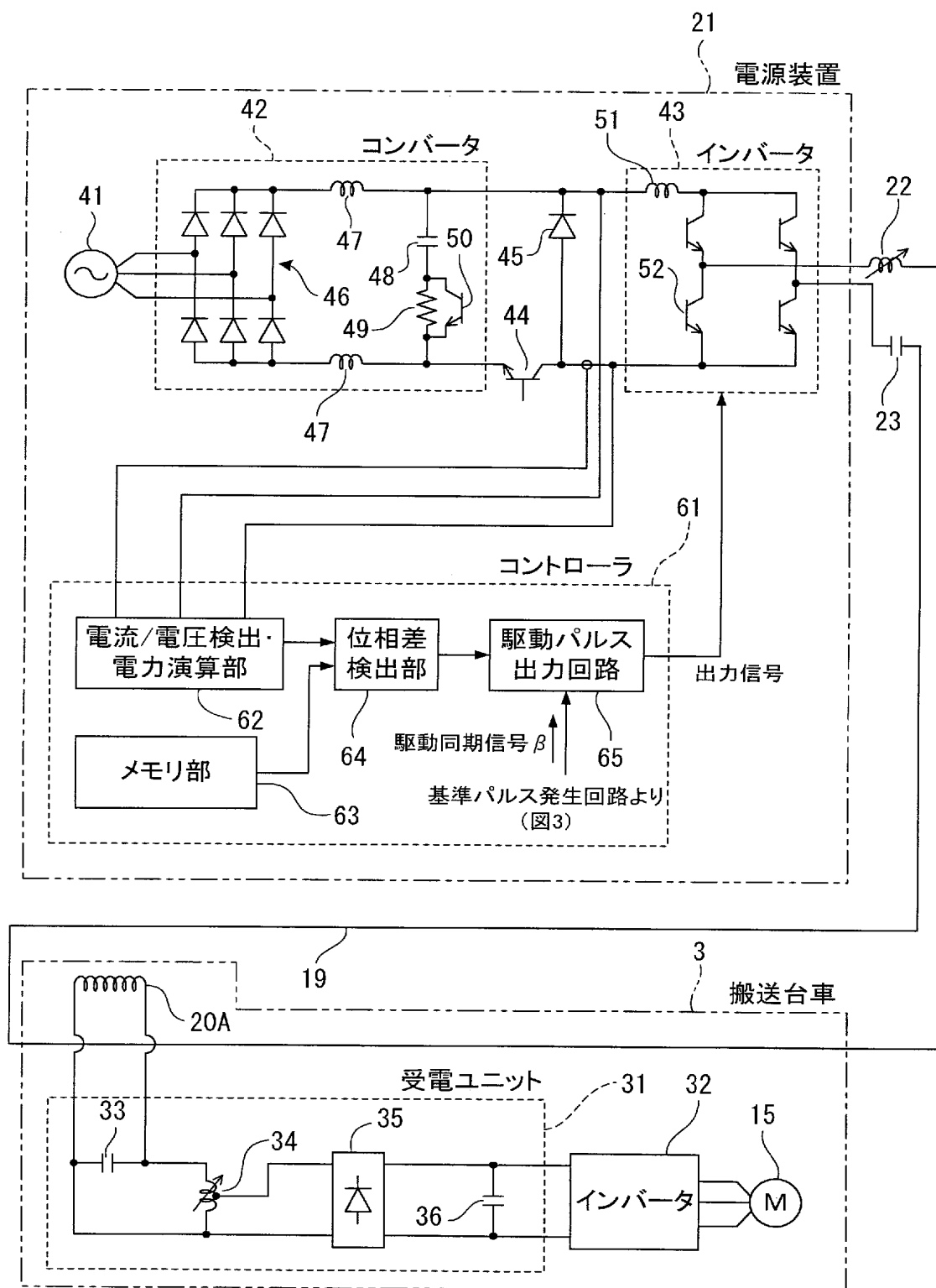
29	位相調整回路
30	位相差検出回路
31	受電ユニット
43	電源装置のインバータ
52	トランジスタ
61	コントローラ
62	電流／電圧検出・電力演算部
63	メモリ部
64	位相差検出部
65	駆動パルス出力回路







【図 4】

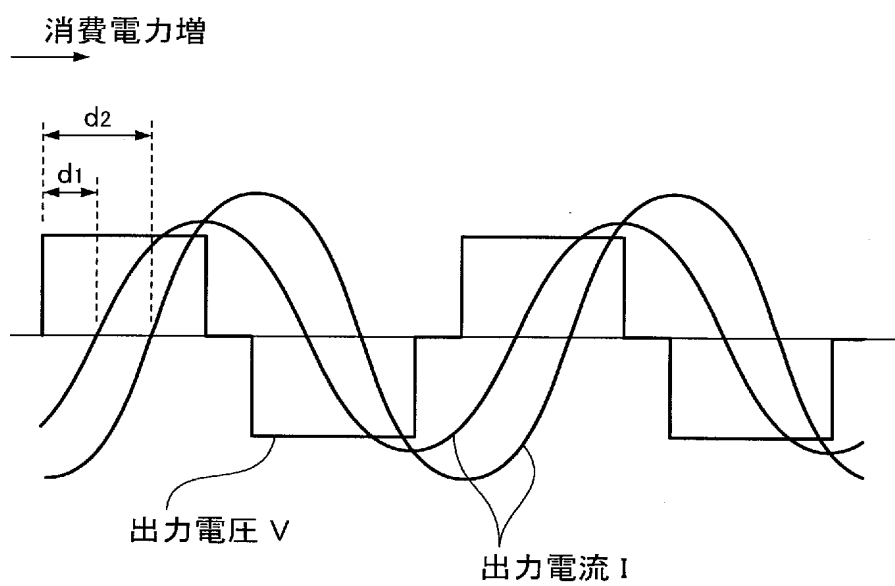


【図 5】

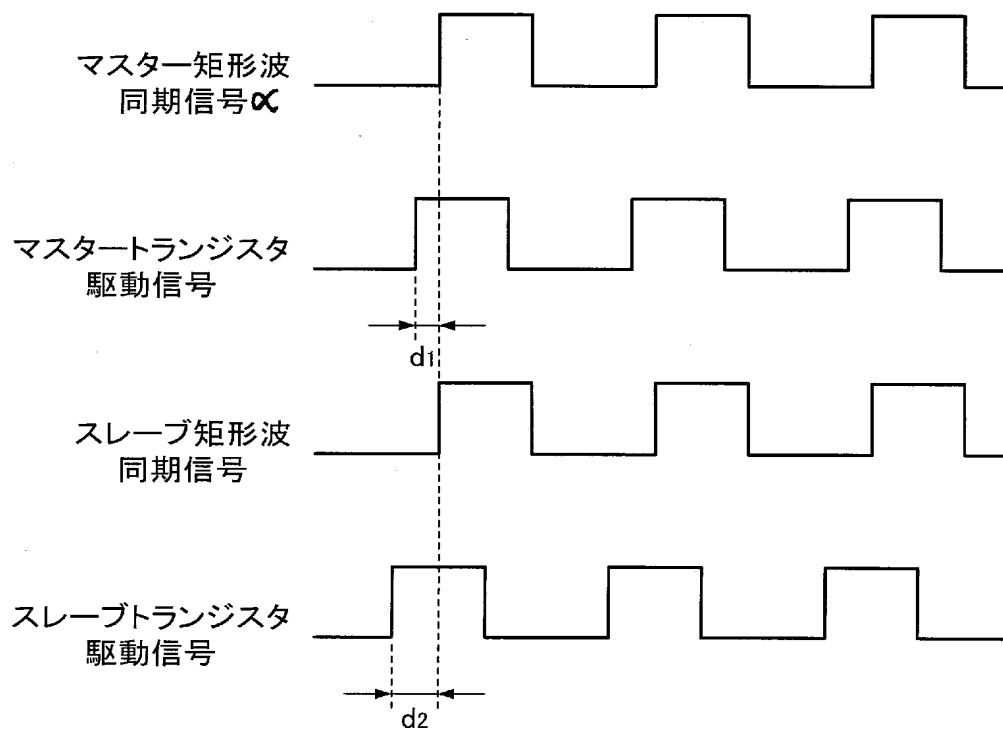
(a)

メモリ部	
消費電力(kw)	位相差
1	$\pi/20$
⋮	⋮
5	$2\pi/20$
⋮	⋮
10	$3\pi/20$
⋮	⋮

(b)



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、高周波電流の波形を測定することなく、誘導線路間の電流位相を一致させることができる無接触給電設備を提供することを目的とする。

【解決手段】 各電源装置21はそれぞれ、電流／電圧検出・電力演算部62により測定したインバータ43の消費電力（誘導線路19の消費電力に相当）によりメモリ部63を検索して、インバータ43のトランジスタ52を駆動する同期信号と誘導線路19の出力電流の位相差を求め、この位相差の分、トランジスタ52を駆動する矩形波信号を駆動同期信号（マスターの同期信号に相当） β より進ませて出力する構成とする。この構成によれば、誘導線路19の消費電力によって矩形波信号より遅れる誘導線路19の出力電流の位相を、マスターの同期信号と一致させることができ、全ての誘導線路19の電流位相を一致させることができ、また他の誘導線路19の電流の波形を必要とせず、簡単な構成で実現でき、コストを低減できる。

【選択図】 図4

出願人履歴

0 0 0 0 0 3 6 4 3

19900809

新規登録

大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番11号

株式会社ダイフク